Aus dem Anatomischen und Anatomisch-Biologischen Institut
der Universität Berlin. Leiter: Prof. Dr. Dr. Stieve.

Die Beziehungen des Ureters zu seiner Umgebung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades in der Medizin einer Hohen Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelm-Universität Berlin

Vorgelegt von

Gerhard Vester

aus Görlitz

Tag der Promotion: 1. Dezember 1939

1939

Druck von Hoffmann & Reiber in Görlitz

M 352

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz
Referent: Prof. Dr. Stieve

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Untersuchungsarten

Die Untersuchungen und ihre Befunde

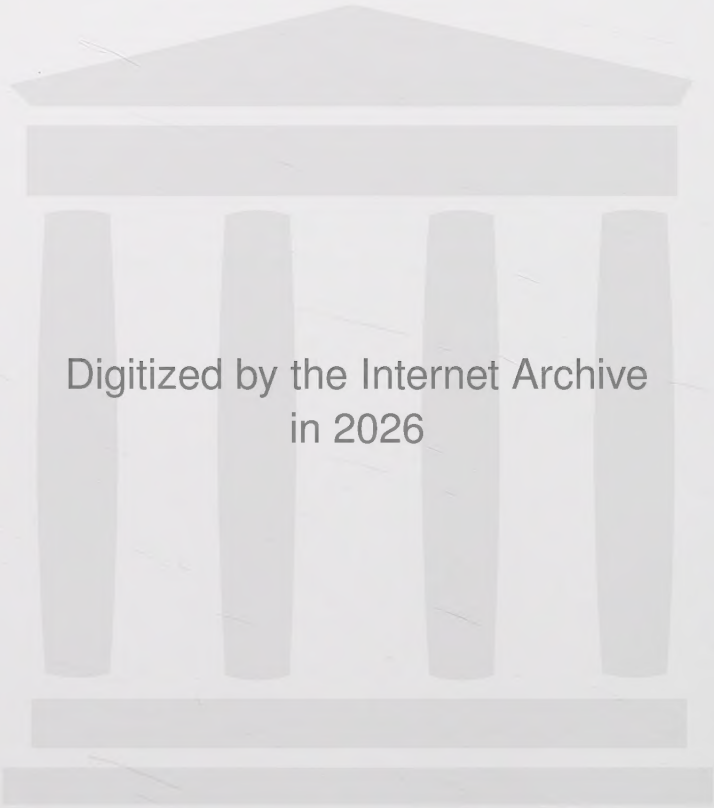
a) Die topographisch-anatomischen Untersuchungen

b) Die histologischen Untersuchungen

Zusammenfassung

Schlußwort

Schrifttum


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548011_0039

Die Beziehungen des menschlichen Harnleiters zu seiner Umgebung sind schon mehrfach untersucht und geschildert worden. Der erste, der sich mit dieser Frage beschäftigte, war Papin. Er kam dabei zu folgendem Ergebnis: die retro- und praerenalen Blätter der fascia renalis verschmelzen zu einer Einheit und bewirken somit eine Einhüllung des Ureters. Er prägte für diesen Befund den Ausdruck »meso-reno-ureterale«. Eine Unterstützung seiner Anschauungen fand er durch die Untersuchungen von Grégoire. Dieser fand in der Lumbalgegend eine »fibröse Scheide«, die den Ureter mit den praevertebralen Organen verbindet und gab ihr den Namen »meso-uretero-lumbale«. Im Jahre 1932 wurden erneut Untersuchungen über diese Frage durchgeführt, die zu einem wesentlich anderen Ergebnis führten. An Hand von Serienschnitten durch Embryonen und auch an Erwachsenen stellte Burruano fest, daß der Ureter in seiner ganzen Länge in ein gefäßreiches Fettgewebe eingebettet ist, welches mit der capsula adiposa der Niere zusammenhängt. Eine retro-ureteral gelegene Fascie trennt den Ureter von dem hinter ihm liegenden Fettgewebe. Burruano fand außerdem, daß zur Verstärkung der bindegewebigen Hülle des Harnleiters Fasern von der capsula fibrosa der Niere sowie von der fascia renalis und der capsula adiposa zum Ureter ziehen. Direkte Verbindungen mit den umgebenden Organen konnte er nicht nachweisen.

Vor einiger Zeit wurde nun die Frage der Beziehungen des Ureters zu seiner Umgebung erneut aufgerollt, diesmal von seiten der Kliniker. In einer Abhandlung über die Schwangerschaftspyelitis kommt Stoeckel — in der Hauptsache von pathologisch-funktioneller Seite — auf diese Frage zu sprechen.

Seit den Untersuchungen von Schwalbe ist bekannt, daß der Ureter keineswegs ein gleichmäßig zylindrisches Rohr darstellt,

sondern daß abwechselnd auf Abschnitte mit weitem Lumen solche mit engem Lumen folgen. Diese Ureterengen sah Schwalbe im wesentlichen als entwicklungsgeschichtlich bedingt an. Nach Stoeckel treten aber zu diesen während der Entwicklung entstandenen, also ererbten Engen später noch sogenannte »Fixationsengen« durch pathologische Prozesse hinzu. »Es hängt also bei den bis dahin gesund gebliebenen Ureteren von den kongenitalen Engen, bei den mesureteral fixierten auch noch von den mesureteralen Fixationspunkten ab, wo sich die Cystoide bilden, und wie lang und wie zahlreich sie sind« (Stoeckel). Bei den Fixationsengen führt Stoeckel nun den Begriff eines »Mesureters« ein und bezeichnet damit »die schmale Gewebszone des Beckenzellgewebes, in der die Nerven, Ganglien, Arterien und Venen des Ureters liegen«. Der Mesureter soll damit nicht der Ausdruck sein für die Fixationspunkte selbst, sondern lediglich die Einheit des Ureters mit seinem umgebenden Gewebe einerseits, die Einheit dieses ganzen Komplexes mit dem Peritoneum anderseits bezeichnen. Der Ureter ist also ein Appendix des Peritoneum — so ließe sich demnach in kurzen Worten die Beziehung der beiden Organe zueinander umschreiben. Als Ursache für die Entstehung der pathologischen Fixationsstellen nimmt Stoeckel ausgeheilte mesureterale Infiltrate an. Die Anwesenheit solcher Befestigungen ist durch zwei Umstände bedingt: einmal soll eine übermäßige Erweiterung dieser Stellen vermieden werden, zum anderen sollen sie ein übermäßiges Aufbäumen bei der Kontraktion verhindern.

Die vorliegende Arbeit trage nun dazu bei, die Frage der Beziehungen des menschlichen Harnleiters zu seiner Umgebung zu klären, des weiteren soll sie über die Lage der Fixationspunkte — an denen der Harnleiter befestigt ist — Auskunft geben.

Ehe ich auf die Untersuchungen und ihre Ergebnisse im einzelnen eingehe, gebe ich im folgenden kurz die angewandten Untersuchungsarten an.

Untersuchungsarten.

Um ein möglichst genaues Ergebnis zu erhalten, habe ich den mir zur Verfügung stehenden Untersuchungsstoff sowohl topographisch-anatomisch als auch histologisch bearbeitet. Der Untersuchungsstoff stammt durchweg von vollkommen gesunden Männern im Alter von 20—30 Jahren. Außerdem standen mir Niere und kranialer Ureterabschnitt eines sieben Monate alten männlichen Keimlings zur histologischen Bearbeitung zur Verfügung.

a) *Topographisch-anatomische Untersuchungen:* Voraussetzung für das Gelingen dieser Methode war, eine Fixation des Harnleiters zu finden, die ihn in der Lage erhält, die er normalerweise im Körper einnimmt. Nach der Eröffnung der Bauchhöhle wurde zuerst der Magen-Darmkanal mit Leber und Milz entfernt und dann die Bauchhöhle mit formalingetränkter Watte ausgefüllt — das Formalin hatte hierbei eine Konzentration von 20 %. Unter ständiger Erneuerung der Flüssigkeit blieb das Präparat zwei Tage lang liegen; dann begann ich mit der Präparation, die zum größten Teil unter der Lupe erfolgte. Weitere Einzelheiten über die Art meines Vorgehens gebe ich bei der Besprechung der einzelnen Abschnitte an.

b) *Histologische Untersuchungen:* Auch hier wurde streng darauf geachtet, daß der Harnleiter in seinen natürlichen Beziehungen zur Umgebung und in seiner natürlichen Lage fixiert wurde. Zur Fixation bediente ich mich zweier Methoden. Einmal wurde der Ureter mit dem umgebenden Gewebe im frischen Zustand aus dem Körper herausgeschnitten und in seiner Ganzheit ⟨um stärkere Zusammenziehungen in der Längsrichtung zu vermeiden, an Glasstäbe gebunden⟩ fixiert. Das andere Mal erfolgte die Fixation zuerst nach der oben erwähnten Art und Weise im Körper. Nach zweitägiger Fixation wurde der Ureter stückweise mit seiner Umgebung herausgeschnitten und noch für einige Zeit weiter fixiert. So ließen sich starke Zerreißungen vermeiden, und der Zusammenhang zwischen Harnleiter und Umgebung blieb gewahrt. Als Fixationsflüssigkeit diente in beiden Fällen Formalin in 20 %iger Konzentration oder Stievesche Flüssigkeit ⟨Sublimat, Formalin, Eisessig⟩, die das Epithel weit besser erhält als das reine Formalin.

Besondere Schwierigkeiten bereitete die Frage der Einbettung. Die Paraffinmethode hatte bei der Größe der Schnitte den Nachteil der leichteren Zerreißbarkeit, die Celloidinmethode wiederum bot die Schwierigkeit der Anfertigung von Serienschnitten. Da es mir zunächst darauf ankam, ein Übersichtsbild von dem zu bearbeitenden Gebiet zu erhalten, benutzte ich für die ersten Untersuchungen die Paraffineinbettung. Die dann bei dieser Untersuchung gefundenen wichtigen Stellen wurden anschließend von anderen Leichen entnommen, in Celloidin eingebettet und die Blöcke in Serien geschnitten. Das Aufkleben dieser Schnitte erfolgte nach der Methode von Obregia, wobei ich allerdings die sonst übliche Zuckerschicht durch eine 3%ige Celloidinschicht ersetzte. So erhielt ich dünne Celloidinplatten, in denen die Schnitte eingebettet waren. Ich zog diese Methode der sogenannten »Russischen« von Dantschakoff vor, da sie eine schonendere Behandlung der Schnitte gestattete.

Für die Färbung benutzte ich abwechselnd folgende Lösungen: Eisenhämatoxylin-Eosin, Orcein, Resorcin-Fuchsin, van Gieson. Bei einigen Präparaten kam außerdem noch das Heldsche Molybdänhämatoxylin zur Anwendung. Dieses hat den Vorteil, daß man zur Färbung nur einen Farbstoff benötigt und bei vorsichtiger Differenzierung die verschiedenen Gewebssysteme gut unterscheidbar darstellen kann.

Um direkt aufeinander folgende Schnitte verschieden färben zu können, legte ich jeden 1., 4. und 7. Schnitt auf das erste Tragglas, den 2., 5. und 8. Schnitt auf das zweite und die restlichen Schnitte auf ein drittes Tragglas auf. Die Dicke der einzelnen Schnitte betrug bei der Paraffineinbettung durchschnittlich 10—15 μ, bei der Celloidineinbettung 10—20 μ.

Die Untersuchungen und ihre Befunde.

Wie schon erwähnt, habe ich sowohl topographisch-anatomische als auch histologische Untersuchungen durchgeführt. Es war dabei von vornherein klar, daß nur durch die zuletzt genannte Methode eine endgültige Klärung der gestellten Frage ermöglicht werden konnte, die

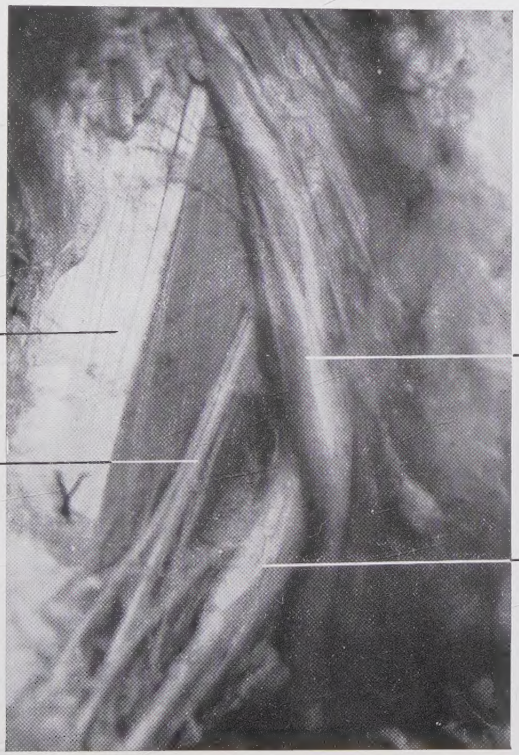


Abb. 1. Übersichtsbild des rechten Ureter
(Nach Ablösung des Peritoneum)

topographisch-anatomischen Untersuchungen jedoch zur Kenntnis der allgemeinen Lagebeziehungen eine notwendige Ergänzung bilden mußten.

a) *Die topographisch-anatomischen Untersuchungen:* Nach der eingangs geschilderten Vorbereitung des Untersuchungsstoffes

begann ich mit der Bearbeitung. Den Anfang bildete die vorsichtige Abpräparation des Peritonaeum, die sich leicht und ohne größere Gewebszerstörungen durchführen ließ. Eine Betrachtung des nunmehr freigelegten Ureters und seiner Umgebung ergibt Abbildung 1.

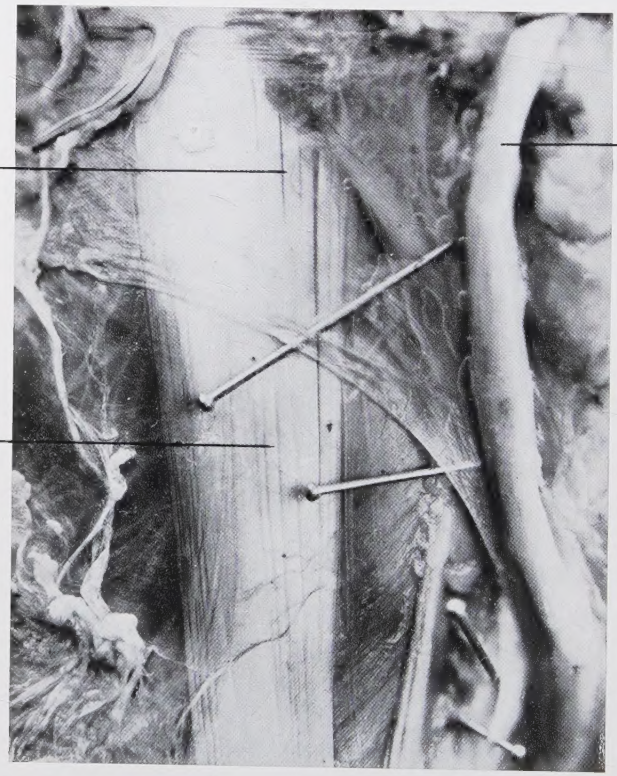


Abb. 2. Ureter und musculus psoas major. Das Peritoneum ist entfernt, die Muskelfascie freigelegt.

Verfolgt man den Verlauf des Ureters von seinem Ursprung im Nierenbecken bis zum Eintritt in die Blase, so kann man im Hinblick auf sein Verhalten zur Umgebung drei Abschnitte feststellen: nach dem Austritt aus dem Nierenbecken legt sich der Ureter nach anfangs fast transversalem Verlauf dem musculus psoas major an und bleibt mit ihm in Verbindung bis zur Kreuzungsstelle mit

der arteria ilica communis. Auf diese Überkreuzung folgt dann der weitere Verlauf im kleinen Becken bis zum Eintritt in die Blase. Musculus psoas major und Ureter bilden somit den ersten Abschnitt, dann folgt die Kreuzung mit der arteria ilica communis als

Abb. 3. Ureter und musculus psoas major. Lösung der adventitia des Ureters von der folgenden Muskelschicht.

zweiter Abschnitt, während der dritte Abschnitt durch den Verlauf des Ureters im kleinen Becken gekennzeichnet ist.

Zunächst wurde nun der kraniale Abschnitt des Harnleiters, in dem er dem Muskel aufliegt, bei stärkerer Vergrößerung untersucht ⟨Abb. 2⟩. Die Fascie des Muskels scheint hier direkt in die Adventitia des Ureters überzugehen. Wird nun die Adventitia auf der ventralen Seite etwas von der folgenden Gewebsschicht des Ureters gelöst und nach der medialen Seite geklappt ⟨Abb. 3⟩, so

bestätigt sich der erste Eindruck, daß Fascie und Adventitia innig miteinander verwachsen sind. Ein Versuch, sie zu trennen, führt in jedem Fall zur Zerstörung dieser beiden organisch miteinander verwachsenen Häute.

Wie stellen sich nun die Lagebeziehungen im zweiten Abschnitt dar, in welchem der Ureter die Arterie überkreuzt? Ich möchte an

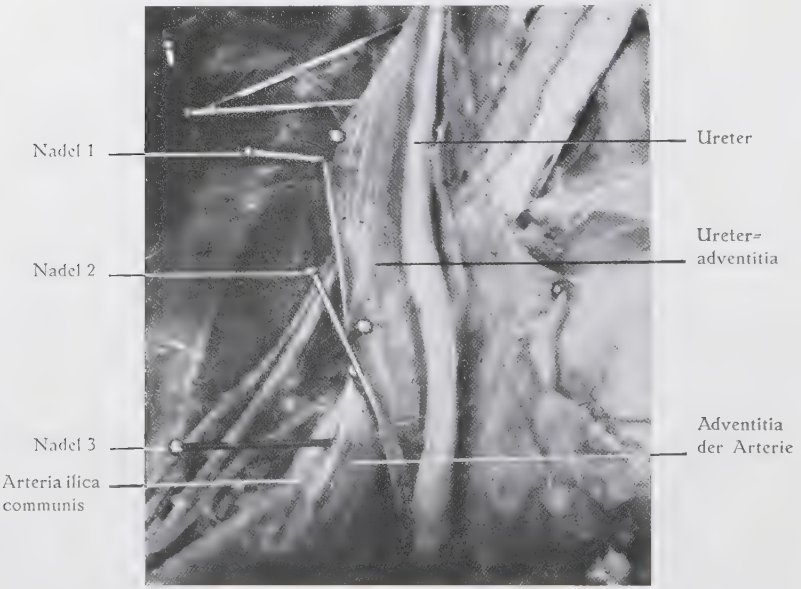


Abb. 4. Ureter und arteria ilica communis. Die Adventitia des Ureters ist gespalten und nach beiden Seiten geklappt ⟨Nadel 1⟩. Die Adventitia des Gefäßes etwas von der folgenden Gefäßschicht abgehoben ⟨Nadel 2⟩. Nadel 3 steckt zwischen beiden Adventitien.

dieser Stelle gleich erwähnen, daß die vena ilica communis infolge ihrer dorsalen Lage für eine direkte Verbindung mit dem Ureter nicht in Frage kommt. Zur besseren Darstellung wurde die Adventitia des Ureters auf der Ventralseite gespalten und nach beiden Seiten zurückgeschlagen, während die Adventitia des Gefäßes nur etwas von der folgenden Schicht abgehoben wurde ⟨Abb. 4⟩. Es

zeigt sich nun, daß eine Trennung der beiden Adventitien voneinander möglich ist, sie wird durch eine feine dazwischen gelagerte Fettgewebsschicht erleichtert. Ob dabei feinere verbindende Gewebszüge zerstört werden, muß die histologische Untersuchung entscheiden. Die Abbildung zeigt dieses Verhalten deutlicher durch die Nadeln: Nadel 1 liegt unter der Adventitia des Ureters, Nadel 2

Abb. 5. Der Verlauf des Ureters im kleinen Becken. Rectum und Blase sind nach ventral zurückgeklappt.

unter der Adventitia des Gefäßes und Nadel 3 zwischen beiden Adventitien.

Abbildung 5 zeigt endlich die Verhältnisse im dritten Abschnitt. Auch hier habe ich wieder die Adventitia des Ureters in längerer Ausdehnung von der folgenden Muskelschicht gelöst. Auf dem unteren

Teil des Bildes sieht man das Rectum mit seinem peritonaealen Überzug, beides nach der Blase hin zurückgeklappt. Von der hinteren Lamelle des Peritoneum ziehen bindegewebige Scheiden zum Ureter und bedecken besonders das unter ihm gelegene Gewebe. Irgendwelche Fixationspunkte lassen sich in diesem Abschnitt nicht nachweisen.

Zusammenfassend läßt sich über die topographisch-anatomischen Untersuchungen folgendes sagen: Das Bauchfell konnte im gesamten Verlauf des Ureters ohne Schwierigkeiten von ihm abgelöst werden, es ist allenthalben durch Fettgewebe eindeutig vom Ureter getrennt. Als einzige Fixationsstelle erweist sich im Bereich der pars abdominalis die innige Verschmelzung der Fascie des Muskels mit der Adventitia des Ureters. Die Kreuzungsstelle mit der arteria ilica communis ließ zwar eine direkte Befestigung nicht erkennen, verdient aber aus den oben erwähnten Gründen bei der histologischen Bearbeitung besondere Beachtung. Der Beckenteil fällt durch die lockere Einbettung des Ureters in das umgebende Gewebe auf.

b) *Die histologischen Untersuchungen:* Ich beginne hierbei mit der Besprechung des kranialen Ureterabschnittes: den Beziehungen des Ureters zur Niere einerseits und zum musculus psoas major anderseits. An einer Serie von dem sieben Monate alten männlichen Keimling war es mir möglich, dieses so ausgedehnte Gebiet in seiner Gesamtheit zu untersuchen.

Ein in transversaler Richtung von ventral nach dorsal durch den Hilus der rechten Niere gelegter Schnitt zeigt folgenden Befund (Abb. 6): Der zwischen Niere und Muskel liegende Ureter erscheint queroval gestaltet, was durch den anfangs transversalen Verlauf des Ureters und die Art der Schnittführung bedingt ist. Lateral vom Ureter liegt die Niere, die deutlich sichtbare Einbuchtung und dadurch entstandene Teilung in Nierenhälften wird durch das Nierenbecken verursacht — infolge der kaudalen Lage des Schnittes ist das Becken selbst nicht mehr auf diesem Schnitt getroffen. Dorsal und medial vom Ureter liegt der musculus psoas major, ventral vom Ureter die begleitenden Gefäße und Nerven, während die Zwischenräume durch Fettgewebe ausgefüllt werden. Zwischen Niere und Ureter lassen sich nun zweierlei Verbindungen erkennen. Einmal zieht von der capsula fibrosa der ventralen Nierenfläche

ein bindegewebiges Septum ⟨a⟩ zur Adventitia des Ureters, um mit dieser zu verschmelzen. Eine zweite direkte Gewebsverbindung besteht durch ein dichtes Bindegewebsgeflecht ⟨b⟩, das zwischen der Adventitia des Ureters und dem Bindegewebe des Nierenhilus gebildet wird. Verbindungen mit der capsula fibrosa der dorsal gelegenen Nierenhälfte ließen sich nicht nachweisen, ebenfalls keine mit dem Peritonaeum. In diesem Bereich, der durch den fast trans-

Abb. 6. Schnitt durch Ureter und Niere in Höhe des Nierenbeckens. Färbung Hämatoxylin-Eosin.

versalen — also bei aufrechter Stellung des Körpers horizontalen — Verlauf gekennzeichnet ist, lassen sich als unmittelbare Befestigungen des Ureters allein die eben geschilderten bindegewebigen Verbindungen zwischen der Adventitia des Ureters und der capsula fibrosa der Niere ansprechen, während die Fascie des musculus psoas major in diesem Abschnitt noch durch eine schmale Zone von Fettgewebe vom Ureter getrennt ist. Die ventral vom Ureter gelegenen Gefäße und Nerven werden teils durch Fettgewebe, teils durch Bindegewebe vom Ureter getrennt.

Anders wird das Bild im weiteren Verlauf des Ureters. An der Stelle, an der der Ureter nach seiner Umbiegung kaudalwärts verläuft, endet die zwischen ihm und dem Nierenhilus gelegene Verbindung, während die Bindegewebszüge, die von der capsula fibrosa der Niere zur Adventitia des Ureters ziehen, noch weiterhin zu verfolgen sind.

Abbildung 7 zeigt die Beziehungen des Ureters zum musculus psoas major, ungefähr in der Höhe, wo sich Ureter und vasa sper-

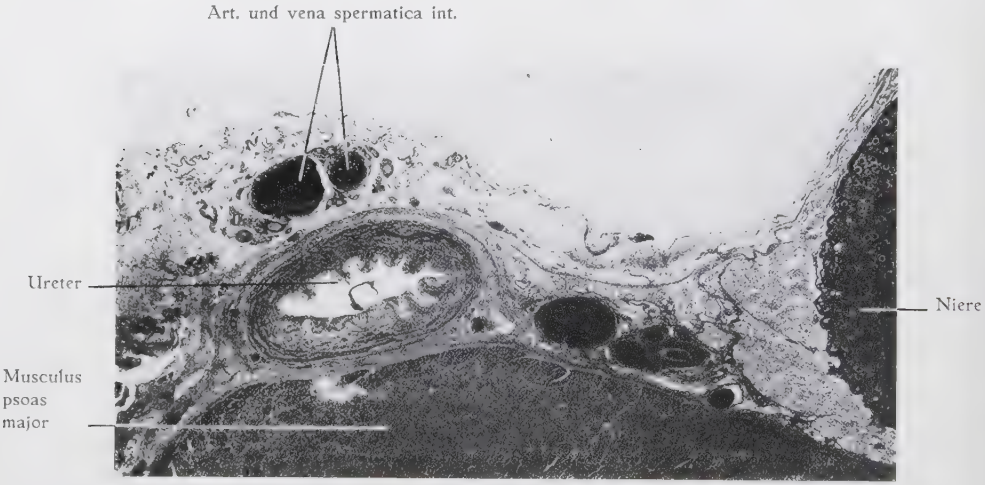


Abb. 7. Schnitt durch Ureter und musculus psoas major
Färbung Eisenhämatoxylin-Eosin.

matica kreuzen. Außer diesen beiden Gefäßen, dem Ureter und dem Muskel, ist auch hier noch die Niere getroffen, doch haben sich die gegenseitigen Beziehungen wesentlich geändert. Während im kranialen Abschnitt des Ureters die Fixation zwischen Niere und Ureter bestimmend war, sind hier diese Verbindungen weitgehend gelockert. Ein schmales Bindegewebsband umkleidet den ventralen Teil der Adventitia des Harnleiters und zieht zur capsula fibrosa der Niere. Dagegen übernimmt nun die Fascie des Muskels in erhöhtem Maße die Befestigung des Ureters. Wie in einem Ring liegt der Ureter, allseitig umschlossen von dichten Bindegewebszügen. Diese haben

ihren Ursprung in der Muskelfascie und bilden einmal an der dorsalen Seite des Ureters zwischen seiner Adventitia und der Fascie ein dichtes lückenloses Geflecht, spalten sich anderseits auf und ziehen ventral über den Ureter, um wieder mit der Muskelfascie zu verschmelzen. Die ventral vom Ureter gelegene arteria und vena sper-

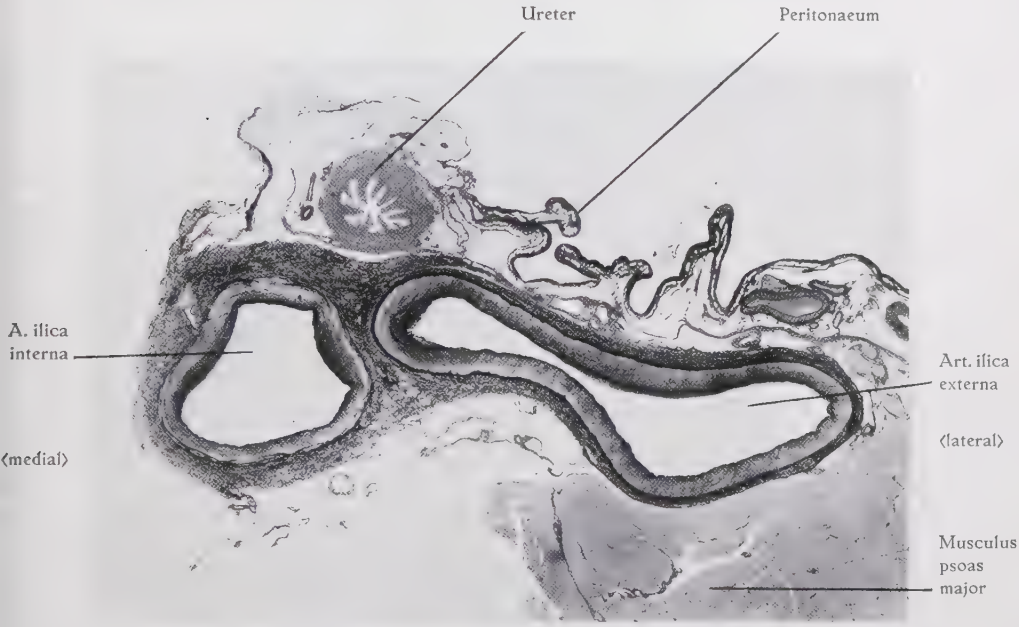


Abb. 8. Der Ureter mit der art. ilica communis in Höhe ihrer Teilungsstelle in die beiden Endäste. Färbung Resorcin-Fuchsin

matica haben mit ihm keinerlei Verbindung, sie sind in lockeres Bindegewebe eingeschlossen, von dem nur wenige Fasern in die Adventitia des Ureters einstrahlen. Besonders deutlich ist auf dieser Abbildung das Verhalten des Peritonaeum zu erkennen. An keiner Stelle tritt das Peritoneum in Beziehungen zu den unter ihm gelegenen Organen, dazwischen gelagertes Fettgewebe führt auch hier eine eindeutige Trennung herbei.

Je weiter sich nun der Ureter in seinem kaudalwärts gerichteten Verlauf von der Niere entfernt, desto mehr lockert sich die Ver-

bindung zwischen Ureter und Niere, um endlich ganz aufzuhören. Ebenso lösen sich auch die Beziehungen zur Fascie des Muskels, so daß dann in den kaudalen Abschnitten des Bauchhöhlenteiles wieder beide Organe ohne gegenseitige Befestigung durch Fettgewebe voneinander getrennt liegen. Nachdem nun die direkten Verbindungen des Ureters sowohl mit der Niere als auch mit der Fascie des Muskels endgültig gelöst sind, übernehmen im weiteren Verlauf andere Organe die Aufgabe der Fixation. Ich habe bereits bei der Besprechung der topographischen Untersuchungen darauf hingewiesen, daß der Kreuzungsstelle des Ureters mit der arteria ilica communis in bezug auf seine Befestigung besondere Bedeutung zukommt. Was ich dort vermuten konnte, kann hier an Hand der feinen histologischen Methoden bestätigt werden. Eine Übersicht über diesen Abschnitt gibt Abbildung 8 wieder. Der Schnitt liegt in der Höhe, in der sich die arteria ilica communis bereits in ihre beiden Endäste: die arteria ilica externa und interna aufspaltet. Die Venen sind infolge ihrer dorsalen Lage auf dem Schnitt nicht mehr getroffen. Deutlich sichtbar zieht hier von der Adventitia der Dorsalseite des Ureters nach jeder Seite ein bindegewebiges Band zu den Gefäßen — lateral zur arteria ilica externa, medial zur arteria ilica interna — und verschmilzt dann mit der Gefäßadventitia. Zwischen beiden Verbindungen besteht aber ein Unterschied.

Während das laterale Band mit all seinen Fasern mit der Adventitia der Arterie verschmilzt, verlaufen von dem medialen Band nur einige Fasern zur Adventitia, wohingegen der Hauptteil an der Gefäßwand vorbeizieht, dann nach ventral umbiegt und sich allmählich in Fettgewebe verliert, teilweise aber auch Verbindungen mit dem Peritoneum herstellt. Es ist auffällig, daß eine direkte Verflechtung der Adventitia von Ureter und Arterie — wie es vorher zwischen der Adventitia des Ureters und der Muskelfascie der Fall war — nicht vorhanden ist. Vielmehr bleibt zwischen beiden Organen jeweils eine feine Schicht Fettgewebe erhalten.

Daß dies kein zufälliger und einmaliger Befund ist, kann mit Sicherheit ausgeschlossen werden, da ich den nämlichen Befund an mehreren menschlichen Leichen erheben konnte. Auf Abbildung 9 sieht man den Ureter mit der arteria und vena ilica interna, mit

denen er kurz vor seinem Eintritt in das kleine Becken zusammen verläuft. Ein derbes Bindegewebsbündel zieht hier von der ventralen Seite der Arterie zwischen Ureter und Gefäß entlang, um

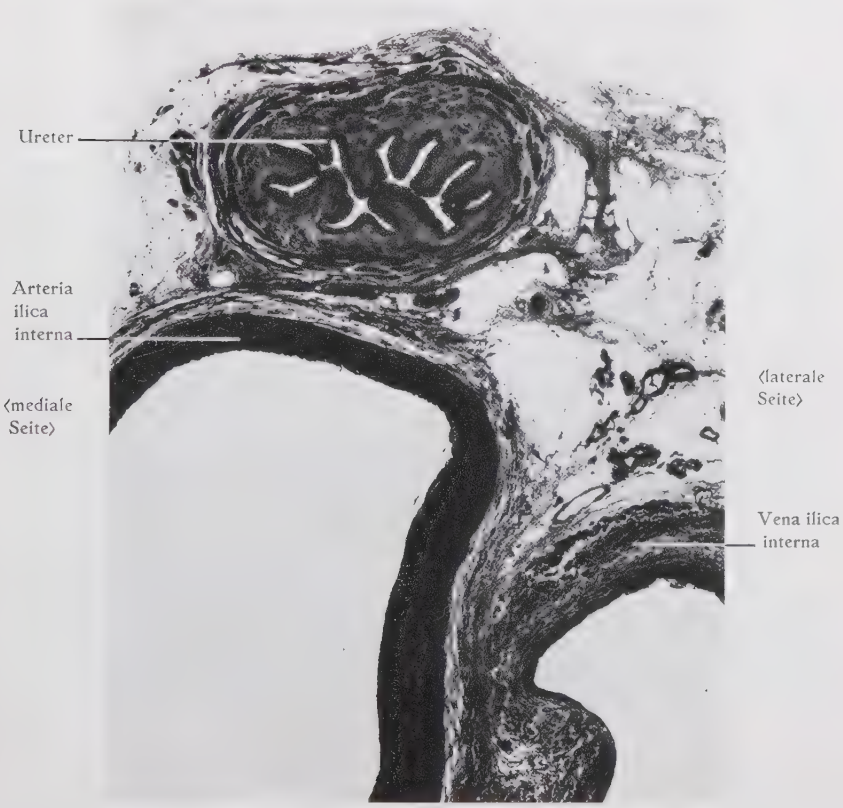


Abb. 9. Schnitt durch den Ureter und die art. und vena ilica interna. Färbung Heldsches Molybdänhämatoxylin.

schließlich an der Dorsalseite des Ureters teilweise in dessen Adventitia überzugehen, teilweise aber auch weiter nach ventral zu verlaufen und eine abermalige Verbindung mit der Adventitia des Ureters — diesmal an der ventralen Fläche — herzustellen. Von diesem letzten Bindegewebsstrang ziehen außerdem wieder feine

Fasern zum Peritoneum. Deutlich sichtbar liegt aber auch hier bei diesem Schnitt Fettgewebe zwischen den benachbarten Seiten von Ureter und Gefäß. Immer bietet sich also in diesem zweiten Abschnitt das gleiche Bild: der Ureter ist locker aufgehängt an einem oder zwei bindegewebigen Bändern, die von der Adventitia des Ureters in die Adventitia-Schichten der großen Gefäße übergehen

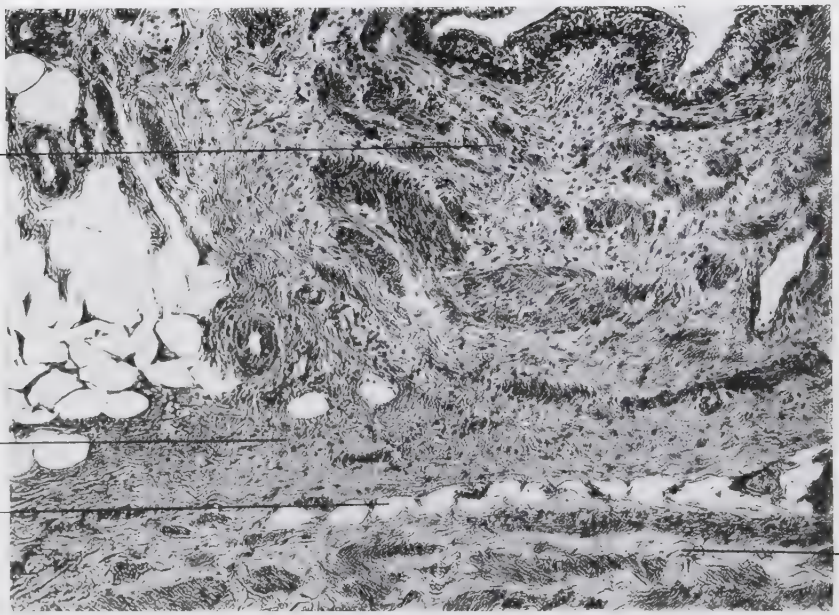


Abb. 10. Adventitia von Ureter und Gefäß bei starker Vergrößerung. Färbung Eisenhämatoxylin-Eosin.

und in ihnen befestigt sind. Der schmale freibleibende Raum zwischen Gefäß und Ureter ist durch Fettgewebe ausgefüllt. Abbildung 10 zeigt dieses Verhalten bei starker Vergrößerung. Demgegenüber steht die oben geschilderte direkte Befestigung des Ureters an der Fascie des Muskels. Dieser Unterschied sei schon hier besonders hervorgehoben, eine Deutung folgt im Zusammenhang bei der Besprechung der gesamten Befunde.

Als Beispiel dafür, daß nicht nur große Organe — Niere, Muskel,

große Gefäße — dem Ureter als Fixationspunkte dienen, sei Abbildung 11 gegeben. Diese zeigt den Ureter in Verbindung mit den lymphonodi ilici. Die oben geschilderte Fixation an die Gefäßwand ist nicht mehr nachzuweisen. Dafür dient hier der Lymphknoten als Befestigungsorgan. Dichte Bindegewebsstränge ziehen von der Lymphknotenkapsel an den Ureter heran, umgreifen ihn schalen-

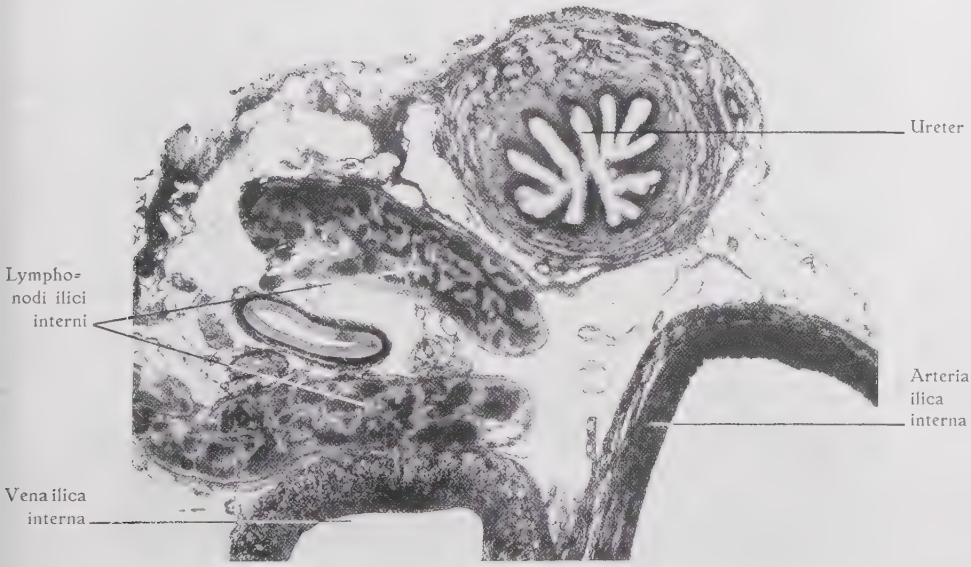


Abb. 11. Ureter und Lymphknoten. Färbung Resorcin-Fuchsin

artig und bilden an den Berührungsflächen mit seiner Adventitia wiederum ein dichtes Geflecht. Durch zwischen beiden Organen liegendes Fettgewebe kommt es auch in diesem Fall nicht zu einer direkten Aneinanderlagerung und Verschmelzung von Ureter und Lymphknoten.

Bei seinem weiteren Verlauf im kleinen Becken liegt der Ureter zwischen Beckenwand und Peritoneum eingehüllt in reichlich vorhandenem Fettgewebe. Befestigungen irgendwelcher Art lassen sich in diesem Bereich nicht mehr nachweisen.

Zum Schluß der Schilderung der histologischen Befunde noch etwas über die Zusammensetzung dieser Gewebsverbindungen: die Grundlage wird in allen Fällen durch kollagene Fasern gebildet, zwischen die in wechselnder Menge elastische Fasern eingelagert sind. Wenn es auch schwer ist, Rückschlüsse auf die Mengenverteilung der beiden Bindegewebsarten in den einzelnen Abschnitten zu ziehen, so läßt sich trotzdem folgendes sagen: an den Stellen, an denen der Ureter in direkter Verbindung mit dem benachbarten Organ steht ‹Muskel›, herrschen die kollagenen Fasern vor, nur wenige elastische Fasern lassen sich hier nachweisen; die Stellen mit indirekter Verbindung — also durch Bindegewebsstränge — ‹Gefäße, Lymphknoten› sind hingegen wesentlich reicher an elastischen Fasern.

Eine Zusammenfassung der histologischen Untersuchungen ergibt folgendes Bild: in seinem ganzen Verlauf zeigt der Ureter in bezug auf seine Umgebung ein reichlich wechselndes Verhalten. Im kranialen Abschnitt finden wir eine Einbettung in Fettgewebe, die Verbindung mit dem benachbarten Organ — der Niere — wird durch feine Bindegewebszüge hergestellt, die von der Adventitia des Ureters zur capsula fibrosa renalis ziehen. Während seines Verlaufes auf dem musculus psoas major läßt sich die Einbettung in Fettgewebe weiter verfolgen. Das Kennzeichen dieses Abschnittes ist aber die direkte Verbindung des Ureters mit der Fascie des Muskels. Beiden Abschnitten gemeinsam ist das Fehlen irgendwelcher Verbindungen des Ureters mit dem Peritoneum. In der pars abdominalis ist die Menge des einhüllenden Fettgewebes im Vergleich zum ersten Abschnitt wesentlich vermindert. Die Verbindungen des Ureters mit den dort liegenden Organen — Gefäße, Lymphknoten — wird durch Bindegewebszüge hergestellt, die von einer Adventitia zur anderen ziehen. Feinere Bindegewebsbündel stellen hier außerdem eine Verbindung mit dem Peritoneum her. Im letzten Abschnitt — dem Beckenteil — ist der Ureter wieder in Fettgewebe eingelagert, Befestigungen irgendwelcher Art lassen sich hier nicht nachweisen, unmittelbare Verbindungen mit dem Peritoneum fehlen.

Zusammenfassung.

Ehe ich nun die Ergebnisse der beiden Methoden auf ihr Gemeinsames hin vergleiche, seien zunächst noch einige Gedanken zu den histologischen Befunden eingefügt. Ich habe bereits darauf hingewiesen, daß der Ureter in zwei verschiedenen Formen befestigt ist. Beim Muskel direkte Verschmelzung der Fascie mit der Adventitia des Ureters, beim Gefäß Trennung beider Organe durch eine feine Fettgewebsschicht und lediglich Verbindung durch lockere Bindegewebszüge, so daß allein durch diese Art der Befestigung eine freiere Beweglichkeit des Harnleiters ermöglicht ist. Dieser Unterschied wird noch verstärkt durch die unterschiedliche Zusammensetzung des verbindenden Gewebes. Bei direkter Verbindung Vorherrschen der collagenen Fasern, bei der indirekten Verbindung stärkere Beteiligung von elastischen Fasern. Diese Gegensätze sind so auffällig, daß sie nicht nur als anatomische Tatsache, sondern als funktionelle Notwendigkeit angesehen werden müssen.

Die topographisch-anatomischen Untersuchungen hatten schon gezeigt, daß die stärkste Befestigung im kranialen Teil des Ureters auftritt. Dieser Befund findet nun seine Bestätigung durch die histologischen Untersuchungen. Die oben verzeichnete Tatsache, daß die Fascie von der Adventitia nur gewaltsam zu lösen ist, findet ihre Erklärung im histologischen Verhalten: innige Verschmelzung der beiden Häute und nicht Aneinanderlagerung. Im nächsten Abschnitt — der Kreuzungsstelle mit den Gefäßen — ein ganz anderes Bild: die makroskopische Untersuchung kann hier keine restlose Klärung herbeiführen, sondern läßt nur die Vermutung zu, daß eine Verbindung durch feinere Gewebsbündel besteht. Dazwischengelagertes Fettgewebe ermöglicht eine leichte Trennung. Die mikroskopische Betrachtung erbringt auch hier die Ergänzung: sie zeigt einmal die Anwesenheit von Fettgewebe, bestätigt andererseits die vermuteten feineren Gewebsverbindungen, die von der Adventitia des Ureters zu dem Gefäß ziehen. Und schließlich decken sich auch im letzten Abschnittt die durch beide Methoden erhobenen Befunde: Beide stellen die Einlagerung in lockeres Gewebe fest bei Fehlen jeder direkten Befestigung. Auch das Verhalten des Peritoneum zum Ureter und

seinem umgebenden Gewebe ergibt in beiden Untersuchungsarten im wesentlichen Übereinstimmung der Befunde. Hier zeigten die topographisch-anatomischen Untersuchungen, daß das Peritoneum im ganzen Verlauf des Ureters leicht vom Bauchfell zu lösen ist und daß das dazwischengelagerte Fettgewebe eine ziemlich eindeutige Trennung herbeiführt. Die Frage nach feineren Befestigungen zwischen beiden Organen konnte allerdings dadurch nicht geklärt werden. Daß solche Verbindungen bestehen, ergaben wiederum die histologischen Untersuchungen, eine größere Bedeutung dürfte diesen Verbindungen aber kaum zukommen. Die Ergebnisse der beiden angewandten Untersuchungsarten zeigen also in den wesentlichen Punkten vollkommene Übereinstimmung. Außerdem lieferten die histologischen Präparate noch die ergänzenden Befunde an der Niere und weiter kaudalwärts am Lymphknoten.

Fasse ich die Ergebnisse der beiden Untersuchungsmethoden zusammen, so läßt sich folgendes feststellen. Der Ureter und die ihn begleitenden Gefäße und Nerven sind im ganzen Bereich in Fettgewebe eingebettet, das im ersten und dritten Abschnitt besonders stark ausgebildet ist. Befestigungen des Ureters bestehen an der Niere, der Fascie des musculus psoas major, den großen Gefäßen und den lymphonoduli ilici interni, während er im kleinen Becken lediglich in lockeres Bindegewebe mit reichlicher Fetteinlagerung eingebettet ist.

Schlußwort.

Die vorliegende Arbeit konnte somit die von Burruano erhobenen Befunde im wesentlichen bestätigen, gleichzeitig aber auch durch die Feststellung der Verbindungen von Ureter und Gefäßen bzw. Lymphknoten erweitern. Wie verhalten sich die Ergebnisse nun zu der von Stoeckel in eingangs erwähnter Arbeit aufgestellten Theorie? Ich möchte hier zuerst zu der von Stoeckel gewählten Bezeichnung »Mesureter« Stellung nehmen. Stoeckel hat diese Bezeichnung geprägt, um mit ihr ein Gegenstück zu den Namen Mesocolon, Mesosalpinx usw. zu schaffen. Diesen Teilen des Gekröses ist gemeinsam, daß sie das Organ, zu dem sie gehören, mit dem parietalen Peritoneum verbinden. Sie bestehen aus zwei Blättern des Bauchfelles, die durch Bindegewebe verbunden sind und bedingen, daß das Organ, zu dem sie gehören, beweglich ist. Zwischen den beiden Bauchfellblättern liegen außerdem die Gefäße und Nerven, die das Organ versorgen.

Da der Harnleiter retroperitonaeal gelegen ist, und auch beweglich ist, kann bei ihm von einem »Mesureter« nicht gesprochen werden. Man könnte höchstens den Teil des Bindegewebes in der Umgebung des Harnleiters, in dem die Gefäße und Nerven ziehen, als »Mesureter« bezeichnen, doch würde dann dieser Ausdruck in anderem Sinne gebraucht werden, als dies sonst in der Anatomie üblich ist.

Wie geschildert, läßt sich das Peritoneum ohne Schwierigkeiten von dem retroperitoneal gelegenen Gewebe — in welches der Ureter eingebettet ist — lösen, die Trennung erfolgt durch dazwischengelagertes Fettgewebe. Der Ureter stellt somit keineswegs einen »Appendix« des Peritoneum dar, sondern ist ein Teil des gesamten retroperitonaealen Gewebes. Auch diese Tatsache läßt die Anwendung des Ausdrucks »Mesureter« ungeeignet erscheinen. Außerdem ist es zweifelhaft, ob ein in seiner Zusammensetzung so wechselndes Gewebe einen gemeinsamen Namen tragen kann. Zum anderen spricht Stoeckel von sog. Fixationsengen, die als Restzustände pathologischer mesureteraler Infiltrate entstehen sollen. Schon die Tatsache, daß die innigsten Verbindungen gerade an der Serie eines Keimlings gefunden wurden, spricht dafür, daß es sich

in der Hauptsache nicht um pathologische Prozesse handelt, die zu den Befestigungen führen, sondern daß sie als angeboren — also entwicklungsgeschichtlich entstanden — betrachtet werden müssen. Die Frage, ob außerdem noch pathologische Prozesse zu weiteren Fixationen führen, kann ich nicht beantworten. Zweifelhaft erscheint mir jedoch, ob es beim Vorliegen solcher pathologischen Fixationen zu »Engen« kommen muß, denn diese sind ja in erster Linie durch Verschiedenheiten in der Gewebszusammensetzung der Ureterwandung — insbesondere in seiner Muskelschicht — bedingt.

Zum Schluß möchte ich noch einmal auf die schon erwähnte Tatsache eingehen, daß die stärksten Befestigungen in den kranialen Abschnitten des Ureters zu finden sind, während der kaudale Teil keinerlei Fixationspunkte erkennen läßt. Zieht man dabei in Erwägung, daß die Muskulatur in der Wand des Harnleiters in Richtung von kranial nach kaudal zunimmt, so kann man die Möglichkeit nicht ablehnen, daß die Art der Befestigung in Zusammenhang mit diesem Verhalten der Muskulatur steht.

Füllt man den Ureter von der Blase aus unter Überdruck mit einer gerinnbaren Masse auf, so kann man feststellen, daß der Ureter an drei Stellen im Vergleich zu den übrigen Abschnitten enger gestaltet ist. Dies ist der Fall kurz nach dem Austritt des Ureters aus dem Nierenbecken, beim Übergang über die großen Gefäße und in schwächerem Maße im kleinen Becken. Besonders dilatationsfähig ist dabei der Abschnitt zwischen der ersten und zweiten Enge — der Teil also, an dem der Ureter dem musculus psoas major aufliegt. Auf die funktionelle Bedeutung dieser Tatsache hat schon Fuchs hingewiesen. Er stellte fest, daß die dilatierten Ureterteile nierenwärts als Druckschleusen wirken und somit den Überdruck vom Nierenbecken abhalten. Diese Aufgabe kann der Ureter aber nur dann erfüllen, wenn er einmal nicht in der Lage ist, diesem Druck auszuweichen, zum anderen einer passiven Dehnung keinen großen Widerstand entgegensetzt. Wie gezeigt, ist nun der Ureter gerade in diesem Abschnitt am stärksten fixiert, während gleichzeitig die Muskulatur am schwächsten entwickelt ist. Das Gegenteil ist dagegen im letzten Abschnitt der Fall. Hier muß der Ureter in erster Linie aktiv sein, d. h. er muß durch seine Kon-

traktion die Entleerung des Harnes in die Blase herbeiführen. Daher finden wir in diesem Abschnitt viel stärkere Muskulatur bei ausgedehnter Beweglichkeit des Ureterrohres.

Die eben ausgeführten Tatsachen weisen also allein darauf hin, daß bestimmte Wechselbeziehungen zwischen dem Verhalten der Muskulatur des Harnleiters einerseits und seinen Befestigungen anderseits bestehen. Beide sind funktionell bedingt.

Schrifttum.

Papin und Grégoire: Anatomische Berichte Jahrgang 1933/34

Burruano: Sulla presunta esistenza del cosi detto mesorenale, ureterale ed uretero-lombare
Monit. zoolog. ital. 42 Suppl. 52—56 1932

Schwalbe: Zur Anatomie der Ureteren
Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft 1896

Stoeckel: Zum Problem der Schwangerschaftspyelitis
Zentralblatt für Gynaekologie 1936 Nr. 8

Fuchs: Theorie der Harnwegfunktion
Z. für urologische Chirurgie Nr. 37 H. 3/4 1933

Lebenslauf.

Am 25. Februar 1914 wurde ich, Gerhard Vester, als Sohn des Prokuristen Friedrich Vester und seiner Ehefrau Selma, geb. Schulze, in Görlitz in Schlesien geboren. Ich besuchte dort 3 Jahre die Volksschule und anschließend das Reform-Realgymnasium, an welchem ich 1932 die Reifeprüfung bestand. Ich studierte dann Medizin, zuerst in Freiburg, dann in Halle, wo ich auch meine ärztliche Vorprüfung ablegte. Nach einem weiteren Semester in Freiburg ging ich dann nach Berlin, wo ich im 12. Semester mein ärztliches Staatsexamen bestand.